

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Oktober 2007 (04.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2007/109822 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:  
C22B 15/06 (2006.01) C22B 15/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2007/000146

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. März 2007 (27.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 514/2006 27. März 2006 (27.03.2006) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **METTOP METALLURGISCHE OPTI-  
MIERUNGS GMBH** [AT/AT]; Peter-Tunner-Strasse 19,  
A-8700 Leoben (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FILZWIESER, An-  
dreas** [AT/AT]; Augartenweg 1, A-8712 Proleb (AT).

(74) Anwälte: **NEMEC, Harald** usw.; Wipplingerstrasse  
32/22, A-1010 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,  
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: PROCESS FOR THE PYROMETALLURGICAL PRODUCTION OF COPPER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR PYROMETALLURGISCHEN ERZEUGUNG VON KUPFER

(57) Abstract: Process for the pyrometallurgical production of copper, comprising the steps of a) charging a pyrometallurgical vessel with a copper-containing melt, b) iron blowing of the melt, an iron-containing slag being formed, c) removing the slag from the pyrometallurgical vessel, d) copper blowing of the remaining melt with an oxidizing gas to produce a melt of blister copper, e) optional post-treatment of the melt obtained, f) emptying of the pyrometallurgical vessel, g) treating of the blister copper in an anode furnace, a gas being introduced into the melt at least in one of stages e) and f). The process according to the invention is characterized in that the gas introduced in stages e) or f) is a gas selected from the group comprising reduction gases, inert gases and mixtures thereof and in that in stage g) only a treatment step under reducing conditions is performed.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur pyrometallurgischen Erzeugung von Kupfer, enthaltend die Schritte a) Chargieren eines pyrometallurgischen Gefäßes mit einer kupferhaltigen Schmelze, b) Eisenverblasen der Schmelze, wobei eine eisenhaltige Schlacke gebildet wird, c) Entfernen der Schlacke aus dem pyrometallurgischen Gefäß, d) Kupferverblasen der verbliebenen Schmelze mit einem oxidierenden Gas zur Herstellung einer Schmelze aus Blisterkupfer, e) optional Nachbehandlung der entstandenen Schmelze f) Entleeren des pyrometallurgischen Gefäßes g) Behandeln des Blisterkupfers in einem Anodenofen, wobei zumindest in einer der Stufen e) und f) ein Gas in die Schmelze eingeleitet wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das in den Stufen e) bzw. f) eingeleitete Gas ein Gas ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Reduktionsgasen, Inertgasen und Mischungen daraus ist und dass in der Stufe g) lediglich ein Behandlungsschritt unter reduzierenden Bedingungen erfolgt.

WO 2007/109822 A1

Verfahren zur pyrometallurgischen Erzeugung von Kupfer

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur pyrometallurgischen Erzeugung von Kupfer.

Es ist bekannt, zur pyrometallurgischen Herstellung von Kupfer ein Verfahren einzusetzen, welches die folgenden Schritte enthält:

- a) Chargieren eines pyrometallurgischen Gefäßes mit einer kupferhaltigen Schmelze,
- b) Eisenverblasen der Schmelze, wobei eine eisenhaltige Schlacke gebildet wird,
- c) Entfernen der Schlacke aus dem pyrometallurgischen Gefäß,
- d) Kupferverblasen der verbliebenen Schmelze mit einem oxidierenden Gas zur Herstellung einer Schmelze aus Blisterkupfer,
- e) optional Nachbehandlung der entstandenen Schmelze
- f) Entleeren des pyrometallurgischen Gefäßes
- g) Behandeln des Blisterkupfers in einem Anodenofen.

In den Schritten a) bis f) dieses Verfahrens wird dabei aus einem Kupferstein mit einem Kupfergehalt von etwa 40% bis 70% ein Blisterkupfer mit einem Kupfergehalt von 96% bis 99,5% gewonnen.

Im Schritt a) wird das pyrometallurgische Gefäß, insbesondere ein Konverter, mit der kupferhaltigen Schmelze befüllt.

Im Schritt b) werden durch Einblasen eines oxidierenden Gases die in der Schmelze befindlichen Eisensulfide zu Eisenoxid oxidiert, welches mit zugegebenen Flussmitteln eine eisenhaltige Schlacke bildet.

Diese Schlacke wird im Schritt c) aus dem Konverter zumindest teilweise entfernt. Im Konverter verbleibt eine im wesentlichen aus Kupfersulfid bestehende Schmelze.

Im Schritt d) wird durch Einblasen eines oxidierenden Gases das in der Schmelze befindliche Kupfersulfid zu Blisterkupfer verblasen. Die Zufuhr des oxidierenden Gases erfolgt dabei typischerweise über eine unterhalb der Badoberfläche liegende Düsenreihe.

Die im Schritt d) erhaltene Kupferschmelze kann gegebenenfalls nachbehandelt werden (Schritt e)), wobei z.B. nach Abschalten der Zufuhr des oxidierenden Gases die Schmelze

weiterhin mit einem Gas gespült wird. Vor dem Abschalten der Zufuhr des oxidierenden Gases muss dabei die zum Einblasen des Gases verwendete Düsenreihe aus dem Bad gedreht werden. Die weitergehende Spülung mit einem Gas erfolgt dann z.B. über Spülsteine, die so angeordnet sind, dass sie auch noch dann noch unterhalb der Badoberfläche liegen, wenn die Hauptdüsenreihe aus dem Bad gedreht wurde.

Die erhaltene Schmelze wird anschließend aus dem pyrometallurgischen Gefäß entfernt (Schritt f)). Dies erfolgt in der Regel durch Kippen des Konverters.

Dieser Prozess ist diskontinuierlich. In der Regel stehen dabei mehrere (z.B. 3-4) Konverter zur Verfügung, wobei sich meist nur ein Konverter in Blasestellung befindet, um die während des Blasens anfallende Menge an  $\text{SO}_2$  im Abgas über die Zeit auszugleichen.

Die Schmelze wird anschließend, z.B. in Transportpfannen, dem Anodenofen zugeführt.

Im Anodenofen (Schritt g)) erfolgt die Herstellung des Anodenkupfers. In herkömmlichen Verfahren des Standes der Technik muss dabei zunächst in einem ersten Schritt mittels eines oxidierenden Gases der verbleibende Schwefelgehalt in der Schmelze gesenkt werden und die dabei entstehende Schlacke entfernt werden. Anschließend wird in einem zweiten Schritt unter reduzierenden Bedingungen der Sauerstoffgehalt auf typischerweise weniger als 2000 ppm gesenkt und das Anodenkupfer gebildet.

Aus der US 4,830,667 A ist es bekannt, während der Zufuhr von oxidierendem Gas in der Stufe d) und gegebenenfalls auch danach ein zusätzliches Rührgas unterhalb der halben Badhöhe der Schmelze einzubringen.

Die WO 2005/21808 A1 beschreibt ein Verfahren, bei welchem auch in den Stufen a), b), c) und f) Gas in die jeweilige Schmelze eingeleitet wird.

Die derzeit notwendige zweistufige Behandlung der Kupferschmelze im Anodenofen (Schritt g)) birgt einige Nachteile. Insbesondere sind das notwendige Einblasen eines oxidierenden Gases im ersten Schritt, um den Schwefelgehalt zu senken, sowie die nachfolgende notwendige Entfernung der gebildeten Schlacke mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden. Die zur Zuführung des Gases verwendeten Einrichtungen (Düsen etc.) werden erheblichen Verschleißbeanspruchungen ausgesetzt. Während der Oxidation im Anodenofen bildet sich zudem  $\text{SO}_2$ -haltiges Abgas, welches gereinigt werden muss.

Die vorliegende Erfindung stellt sich zur Aufgabe, die bekannten Verfahren zur Kupferherstellung zu verbessern und insbesondere die Kosten und die Dauer der Behandlung im Anodenofen zu senken.

Diese Aufgabe wird durch ein eingangs beschriebenes Verfahren gelöst, bei welchem zumindest in einer der Stufen e) und f) ein Gas in die Schmelze eingeleitet wird, und welches dadurch gekennzeichnet ist, dass das in den Stufen e) bzw. f) eingeleitete Gas ein Gas ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Reduktionsgasen, Inertgasen und Mischungen daraus ist und dass in der Stufe g) lediglich ein Behandlungsschritt unter reduzierenden Bedingungen erfolgt.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass bei Zufuhr eines Reduktionsgases und /oder eines Inertgases in zumindest einer der Stufen e) und f) des Verfahrens sowohl der Sauerstoffgehalt als auch der Schwefelgehalt der Kupferschmelze so eingestellt werden können, dass der sonst notwendige erste Schritt der Behandlung im Anodenofen, d.h. die Behandlung mit oxidierendem Gas mit nachfolgender Entschlackung, entfallen kann.

Das Reduktionsgas bzw. das Inertgas kann sowohl im optionalen Schritt e), d.h. während des Nachrührens des Schmelze, als auch während des Entleerens des Konverters (Schritt f)) zugeführt werden. Wird der Konverter unmittelbar nach Abschalten der Zufuhr von Oxidationsgas im Schritt d) entleert und daher keine Nachbehandlung (Schritt e)) durchgeführt, erfolgt die Zufuhr des Reduktionsgases bzw. des Inertgases jedenfalls während der Entleerung des Konverters.

Das erfindungsgemäß in den Stufen e) bzw. f) eingesetzte Gas kann bevorzugt eine Mischung aus einem Reduktionsgas und einem Inertgas, z.B. Stickstoff, sein.

Insbesondere kann das Reduktionsgas aus der Gruppe bestehend aus CO, H<sub>2</sub>, Reformgas, CH<sub>4</sub> sowie Mischungen daraus ausgewählt sein.

Bevorzugt wird der Sauerstoffgehalt der Schmelze vor der Stufe g), insbesondere durch das Einleiten des Reduktionsgases bzw. des Inertgases in der Stufe e) bzw. f) auf 6000 ppm oder weniger gesenkt.

Ebenfalls bevorzugt wird der Schwefelgehalt der Schmelze vor der Stufe g), insbesondere durch das Einleiten des Reduktionsgases bzw. des Inertgases in der Stufe e) bzw. f) auf 100 ppm oder weniger gesenkt.

Dabei ist es besonders günstig, wenn der Verlauf der Reaktionen, insbesondere in den Stufen e) bis f), und dabei insbesondere das Erreichen der gewünschten Endgehalte an Sauerstoff bzw. Schwefel durch eine Analyse der emittierten Wellenlängen der im Abgas befindlichen Atome und/oder Moleküle kontrolliert wird.

Durch diese im folgenden als „optische Prozesskontrolle“ bezeichnete Maßnahme kann das Verfahren sehr genau zur Erreichung der gewünschten Schwefel- und Sauerstoffwerte im Blisterkupfer gesteuert werden. Damit kann gewährleistet werden, dass die in den Anodenofen übergeführte Schmelze eben jene Zusammensetzung aufweist, bei welcher eine erster oxidative Behandlung entfallen kann.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auch in zumindest einer der Stufen a), b), c) und d) Gas in die jeweilige Schmelze eingeleitet.

Das in den Stufen a), b), c) bzw. d) zusätzlich eingeleitete Gas kann ein oxidierendes Gas oder ein Inertgas sein.

Insbesondere kann während sämtlicher Verfahrensstufen a) bis f) ununterbrochen Gas in die jeweilige Schmelze eingeleitet werden. Eine ununterbrochene Zufuhr von Gas ist jedenfalls dann notwendig, solange sich die entsprechenden Zuführeinrichtungen unterhalb der Badoberfläche befinden, d.h. mit der Schmelze in Kontakt sind.

Dabei kann das in der Stufe e) bzw. f) und optional in den vorhergehenden Stufen eingeleitete Gas über eine oder mehrere von der zum Einblasen des Gases in den Stufe b) und d) verschiedene Zuführeinrichtung(en) eingeleitet werden. Diese Zuführeinrichtung kann so angeordnet sein, dass sie auch während der Schritte e) und f), insbesondere also auch während eines Herausdrehens des Konverters im Schritt f), unterhalb der Badoberfläche liegt und daher das zugeführte Gas direkt in die jeweilige Schmelze eingeleitet wird.

In der Folge wird diesbezüglich der Begriff „Hauptgas“ für den Hauptstrom des oxidierenden Gases in Stufe b) bzw. d) und der Begriff „zusätzliches Gas“ für das zusätzlich eingebrachte Gas, inkludierend das in Stufe e) bzw. f) eingebrachte Reduktionsgas bzw. Inertgas, verwendet.

Die Zuführeinrichtung für das zusätzliche Gas kann bevorzugt aus der Gruppe bestehend aus Spülsteinen, Düsen, Doppel- oder Mehrfachmanteldüsen und Hochdruckdüsen ausgewählt sein.

Insbesondere eine Einbringung des Reduktionsgases bzw. Inertgases am Konverterboden über Hochdruckdüsen hat sich als vorteilhaft erwiesen.

Die Zufuhr des zusätzlichen Gases kann über eine Gasregelstation, die sowohl Gasart als auch Gasmenge für jede der beispielsweise verwendeten Düsen separat regelt, gesteuert werden. Bevorzugt wird die Regelung der Gasmenge und Gasart anhand der oben behandelten optischen Prozesskontrolle gesteuert.

Die Menge an zusätzlichem Gas kann jeweils anhand der Zielsetzung des betreffenden Verfahrensschrittes eingestellt werden.

Bevorzugt kann die Menge und Art des jeweils zugeführten zusätzlichen Gases, besonders des erfindungsgemäß in den Stufen e) bzw. f) eingesetzten Reduktionsgases bzw. Inertgases, mittels der oben beschriebenen optischen Prozesskontrolle gesteuert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zur Herstellung von Kupfer aus einem kupferhaltigen Rohmaterial mit einem Nickelgehalt von weniger als 1 Gew.%.

Ansprüche:

## 1. Verfahren zur pyrometallurgischen Erzeugung von Kupfer, enthaltend die Schritte

- a) Chargieren eines pyrometallurgischen Gefäßes mit einer kupferhaltigen Schmelze,
- b) Eisenverblasen der Schmelze, wobei eine eisenhaltige Schlacke gebildet wird,
- c) Entfernen der Schlacke aus dem pyrometallurgischen Gefäß,
- d) Kupferverblasen der verbliebenen Schmelze mit einem oxidierenden Gas zur Herstellung einer Schmelze aus Blisterkupfer,
- e) optional Nachbehandlung der entstandenen Schmelze
- f) Entleeren des pyrometallurgischen Gefäßes
- g) Behandeln des Blisterkupfers in einem Anodenofen,

wobei zumindest in einer der Stufen e) und f) ein Gas in die Schmelze eingeleitet wird,

**dadurch gekennzeichnet**, dass das in den Stufen e) bzw. f) eingeleitete Gas ein Gas ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Reduktionsgasen, Inertgasen und Mischungen daraus ist und dass in der Stufe g) lediglich ein Behandlungsschritt unter reduzierenden Bedingungen erfolgt.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Reduktionsgas ein Gas ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus CO, H<sub>2</sub>, Reformgas, CH<sub>4</sub> sowie Mischungen daraus eingesetzt wird.
3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sauerstoffgehalt der Schmelze vor der Stufe g), insbesondere in der Stufe e) bzw. f) auf 6000 ppm oder weniger gesenkt wird.
4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwefelgehalt der Schmelze vor der Stufe g), insbesondere in der Stufe e) bzw. f) auf 100 ppm oder weniger gesenkt wird.
5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verlauf der Reaktionen in zumindest einer der Stufen a) bis f), insbesondere in den Stufen e) bzw. f), durch Analyse der emittierten Wellenlängen der im Abgas befindlichen Atome und/oder Moleküle kontrolliert wird.

6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auch in zumindest einer der Stufen a), b), c) und d) Gas in die jeweilige Schmelze eingeleitet wird.
7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während sämtlicher Verfahrenstufen a) bis f) ununterbrochen Gas in die jeweilige Schmelze eingeleitet wird.
8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das in der Stufe e) bzw. f) und optional in den vorhergehenden Stufen eingeleitete Gas über eine von der zum Einblasen des Gases in Stufe d) verschiedene Zuführeinrichtung eingeleitet wird.
9. Verfahren gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtung aus der Gruppe bestehend aus Spülsteinen, Düsen, Doppel- oder Mehrfachmanteldüsen und Hochdruckdüsen ausgewählt ist.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/AT2007/000146

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. C22B15/06 C22B15/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
C22B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 38 09 477 C2 (INCO LTD [CA]) 16 October 1997 (1997-10-16) column 1, line 27 - line 34 column 3, line 3 - line 24; claims 1,5,6,8; example 2 -----	1-9
Y	WO 2005/021808 A (REFRACTORY INTELLECTUAL PROPER [AT]; FILZWIESER ANDREAS [AT]; WALLNER) 10 March 2005 (2005-03-10) cited in the application claims 1,6,6,9,10 -----	1-9
Y	WO 99/41420 A (KENNECOTT UTAH COPPER CORP [US]; GEORGE DAVID B [US]; GABB PHILIP J [G]) 19 August 1999 (1999-08-19) page 30, line 17 - page 33, line 14; claims 1,2,5-7 page 29, line 20 - line 24; figure 9 ----- -/--	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2007

Date of mailing of the international search report

18/06/2007

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bombeke, Martin

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2007/000146

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>DATABASE WPI Week 199020  Derwent Publications Ltd., London, GB; AN  1990-153555  XP002436720  &amp; SU 1 518 399 A (DON POLY)  30 October 1989 (1989-10-30)  abstract</p>	1,2
Y	<p>JP 59 205428 A (NIPPON MINING CO)  21 November 1984 (1984-11-21)  abstract</p>	1,2
Y	<p>DE 20 22 078 A1 (KENNECOTT COPPER CORP)  19 November 1970 (1970-11-19)  page 1 - page 2; claims 1,3,5</p>	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2007/000146

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3809477	C2	16-10-1997	AU 594913 B2	15-03-1990
			AU 1382888 A	22-09-1988
			BE 1002035 A3	29-05-1990
			CA 1322659 C	05-10-1993
			DE 3809477 A1	06-10-1988
			JP 1579465 C	13-09-1990
			JP 2001897 B	16-01-1990
			JP 6325327 A	21-10-1988
			US 4830667 A	16-05-1989
WO 2005021808	A	10-03-2005	AT 350500 T	15-01-2007
			AU 2003258656 A1	16-03-2005
			CN 1820087 A	16-08-2006
			US 2006236812 A1	26-10-2006
WO 9941420	A	19-08-1999	AU 2488399 A	30-08-1999
SU 1518399	A	30-10-1989	NONE	
JP 59205428	A	21-11-1984	NONE	
DE 2022078	A1	19-11-1970	GB 1299397 A	13-12-1972
			JP 49048374 B	20-12-1974
			US 3619177 A	09-11-1971
			ZM 4870 A1	22-02-1971

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2007/000146

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. C22B15/06 C22B15/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
C22B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 38 09 477 C2 (INCO LTD [CA]) 16. Oktober 1997 (1997-10-16) Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 34 Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 24; Ansprüche 1,5,6,8; Beispiel 2	1-9
Y	WO 2005/021808 A (REFRACTORY INTELLECTUAL PROPER [AT]; FILZWIESER ANDREAS [AT]; WALLNER) 10. März 2005 (2005-03-10) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,6,6,9,10	1-9
Y	WO 99/41420 A (KENNECOTT UTAH COPPER CORP [US]; GEORGE DAVID B [US]; GABB PHILIP J [G]) 19. August 1999 (1999-08-19) Seite 30, Zeile 17 - Seite 33, Zeile 14; Ansprüche 1,2,5-7 Seite 29, Zeile 20 - Zeile 24; Abbildung 9	1-9
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juni 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/06/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bombeke, Martin

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>DATABASE WPI Week 199020  Derwent Publications Ltd., London, GB; AN  1990-153555  XP002436720  &amp; SU 1 518 399 A (DON POLY)  30. Oktober 1989 (1989-10-30)  Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	1,2
Y	<p>JP 59 205428 A (NIPPON MINING CO)  21. November 1984 (1984-11-21)  Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	1,2
Y	<p>DE 20 22 078 A1 (KENNECOTT COPPER CORP)  19. November 1970 (1970-11-19)  Seite 1 - Seite 2; Ansprüche 1,3,5</p> <p>-----</p>	1,2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2007/000146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3809477	C2	16-10-1997	AU 594913 B2 15-03-1990
			AU 1382888 A 22-09-1988
			BE 1002035 A3 29-05-1990
			CA 1322659 C 05-10-1993
			DE 3809477 A1 06-10-1988
			JP 1579465 C 13-09-1990
			JP 2001897 B 16-01-1990
			JP 63255327 A 21-10-1988
			US 4830667 A 16-05-1989
WO 2005021808	A	10-03-2005	AT 350500 T 15-01-2007
			AU 2003258656 A1 16-03-2005
			CN 1820087 A 16-08-2006
			US 2006236812 A1 26-10-2006
WO 9941420	A	19-08-1999	AU 2488399 A 30-08-1999
SU 1518399	A	30-10-1989	KEINE
JP 59205428	A	21-11-1984	KEINE
DE 2022078	A1	19-11-1970	GB 1299397 A 13-12-1972
			JP 49048374 B 20-12-1974
			US 3619177 A 09-11-1971
			ZM 4870 A1 22-02-1971